

Patent Claims

1. Process for the removal of road markings, especially lane separation lines, direction arrows, speed limit notices and similar, through the heating of the marking material and subsequent mechanical processing of the heated material, wherein the marking material is subjected to powerful heating, which, if necessary, leads to the formation of bubbles in the material, and wherein the marking material is removed by means of a rotating steel brush (13).

⑤1

Int. Cl. 2:

E 01 C 23/08

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 26 50 487 A 1

①1

# Offenlegungsschrift 26 50 487

②1

Aktenzeichen: P 26 50 487.0

②2

Anmeldetag: 4. 11. 76

④3

Offenlegungstag: 11. 5. 78

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1 —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Fahrbahnmarkierungen

⑦1

Anmelder: Wirtgen, Reinhard, 5461 Windhagen

⑦2

Erfinder: gleich Anmelder

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Fahrbahnmarkierungen, insbesondere Fahrspurtrennungslinien, Richtungspfeile, Geschwindigkeitshinweise und dergleichen mehr, durch Erwärmen des Markierungsmaterials und anschließendes mechanisches Bearbeiten des erwärmten Materials, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Markierungsmaterial einer starken, gegebenenfalls zur Blasenbildung des Materials führenden Erwärmung unterzogen wird und danach das Markierungsmaterial mit einem rotierenden Stahlbesen (13) entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Markierungsmaterial mit Brenngas mit blauer Flamme erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Markierungsmaterial durch Infrarotstrahlung erwärmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Markierungsmaterial mit Mikrowellen erwärmt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Stahlbesen (13) mit hoher Drehzahl umläuft.

809819/0252

- 14 -  
2

6. Vorrichtung zum Ausüben des Verfahrens gemäß Anspruch 1 oder einem der folgenden, mit einem mit mindestens drei Rädern versehenen Fahrwerk, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß auf dem Fahrwerk (1) eine Heizeinrichtung (6) und in Fahrtrichtung hinter dieser eine Einrichtung (11) zum Bearbeiten des erwärmten Markierungsmaterials mit mindestens einem rotierenden Stahlbesen (13) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine mit Flüssiggas betriebene Heizeinrichtung (6) mit mehreren Brennern (8).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest ein Teil der Brenner (8) in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens zwei nebeneinander angeordnete Reihen von Brennern (8) vorgesehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest ein Teil der Brenner (8) in ihrer Lage verstellbar ausgebildet sind.

809819/0252

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Infrarot-heizeinrichtung mit mindestens zwei höhenver-stellbaren Strahlern vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bearbeitungseinrichtung (11) mindestens einen um eine horizontale oder ungefähr horizon-tale Achse (12) rotierenden Stahlbesen (13) ent-hält.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bearbeitungseinrichtung (11) mindestens eine um eine vertikale oder ungefähr vertikale Achse rotierenden Stahlbesen enthält.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens ein rotierender Stahlbesen (13) mit hartelastischen Borsten vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens ein rotierender Stahlbesen (13) mit weichelastischen Borsten vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 und 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens ein Stahlbesen mit hartelastischen Borsten und in Fahrtrichtung hinter diesem mindestens ein Stahl-besen mit weichelastischen Borsten vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein mit hoher Drehzahl umlaufender Stahlbesen (13) vorgesehen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des bzw. der Stahlbesen (13) einstellbar ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Stahlbesen (13) über ein mehrspurig verstellbares Getriebe (19) angetrieben sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß im rückwärtigen Teil des Fahrwerks (1) Mittel (23,24,25) zum Aufsammeln des abgebürsteten Markierungsmaterials vorhanden sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Saugeinrichtung (23) vorgesehen ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrwerk (1) mit einem eigenen Motor (4) versehen ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des bzw. der Stahlbesen (13) höhenverstellbare Stützräder am Fahrwerk (1) befestigt sind.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der um eine horizontale Achse drehende Stahlbesen (13) an seinen beiden endseitigen Lagerungen höhenverstellbare Stützräder aufweist mit denen sich der Stahlbesen auf der zu bearbeitenden Straßenoberfläche abstützt.

2650487

Dr. rer. nat. Horst Schüler  
PATENTANWALT

6

6000 Frankfurt/Main 1 3. Nov. 1976  
Kaiserstrasse 41  
Telefon (0611) 23 55 55  
Telex: 04-16 759 mapat d  
Postscheck-Konto: 2824 20-602 Frankfurt/M.  
Bankkonto: 225/0389  
Deutsche Bank AG, Frankfurt/M.

W/1609

Anmelder: Reinhard W i r t g e n  
5461 W i n d h a g e n / Linz - Rhein  
Hohner Strasse

---

Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen  
von Fahrbahnmarkierungen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Entfernen von Fahrbahnmarkierungen, insbesondere Fahrspurtrennlinien, Richtungspfeilen, Geschwindigkeitshinweisen und dergleichen mehr, durch Erwärmen des Markierungsmaterials und anschließendes mechanisches Bearbeiten des erwärmten Materials, sowie auf eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens.

Die Entfernung von Fahrbahnmarkierungen, wie Fahrspurtrennlinien, Richtungspfeilen, Geschwindigkeitshinweisen und anderen Angaben für Kraftfahr-

809819/0252



Zeugführer auf Straßenbelägen zwecks Erneuerung oder Änderung erfolgt im allgemeinen durch Abfräsen oder Abschälen des Markierungsmaterials, das beispielsweise aus Kunststoff oder einer Bitumen-Kunststoff-Mischung bestehen kann. Häufig wird das zu entfernde Markierungsmaterial vor dem Abfräsen oder Abschälen noch einer das Material erweichenden Erwärmung unterzogen, wodurch sich der Wirkungsgrad des Abfräs- oder Abschälvorganges steigern läßt. Darüber hinaus wird dadurch eine Verschleißverminderung an den Fräs- oder Schälwerkzeugen erreicht. Dennoch läßt der Wirkungsgrad und der Werkzeugverschleiß auch bei diesen bekannten Verfahren noch zu wünschen übrig. Zudem ist bei beiden Verfahren ein weiterer Arbeitsgang für die Entfernung des abgefrästen oder abgeschälten Materials von der Straßenoberfläche erforderlich, also für die Reinigung der Straßenoberfläche.

Diese Nachteile sollen durch die Erfindung überwunden werden. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu konzipieren, das eine schnelle Entfernung von Fahrbahnmarkierungen mit einem möglichst geringen Aufwand gestattet. Zudem soll das Verfahren ohne großen technischen Aufwand realisierbar sein.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem eingangs beschriebenen Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Markierungsmaterial einer starken, <sup>gegebenenfalls</sup> zur Blasenbildung des Materials führenden Erwärmung unterzogen wird und danach das Markierungsmaterial mit einem rotierenden Stahlbesen entfernt wird.

Durch das starke Erwärmen des Markierungsmaterials, ggfs. bis zur Blasenbildung, wird die Markierungsbahn aufgerissen und zudem das Material so spröde, daß es leicht

809819/0252

- 8 -  
8

zerbricht, wenn es mit dem Stahlbesen in Berührung kommt. Wie Versuche gezeigt haben, ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Wirkungsgrad um ein Vielfaches höher als bei den bekannten Verfahren. Zudem kann er für jedes Markierungsmaterial durch entsprechende Wahl der dem Markierungsmaterial zugeführten Wärmeenergiemenge pro Zeiteinheit und der Drehzahl des Stahlbesens optimal eingestellt werden. Dies ist ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ein weiterer besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Verwendung eines rotierenden Stahlbesens einen zusätzlichen Arbeitsgang für die Reinigung der Straßenoberfläche häufig überflüssig macht.

Die Erwärmung des Markierungsmaterials erfolgt am zweckmäßigsten mit Brenngas mit blauer Flamme. Noch günstiger ist die Erwärmung durch Infrarotstrahlung oder gar durch Mikrowellen, da sich mit Infrarotstrahlung und insbesondere mit Mikrowellen eine Tiefererwärmung des Materials erzielen läßt, wie sie mit Brenngas nicht möglich ist. Von gewissem Nachteil ist, daß sich eine Mikrowellenbestrahlung nur mit einem erheblichen technischen Aufwand realisieren läßt - die Mikrowellengeneratoren benötigen im allgemeinen eine Wasserkühlung und müssen mit Hochspannung betrieben werden. Ähnliches gilt für Infrarotstrahler, die ebenfalls einen hohen Elektroenergiebedarf haben.

Die Entfernung des erwärmten Markierungsmaterials erfolgt am zweckmäßigsten mit einem mit hoher Drehzahl umlaufenden Stahlbesen. Es hat sich gezeigt, daß mit

809819/0252

- 4 -  
9

wachsender Drehzahl die Wirkung des Stahlbesens zunimmt. Da jedoch andererseits mit wachsender Drehzahl der Verschleiß der Stahlborsten ebenfalls zunimmt, sind der Drehzahlerhöhung Grenzen gesetzt. Als zweckmäßig hat sich eine Drehzahl erwiesen, die ungefähr doppelt bis dreimal so hoch ist, wie diejenige eines Kehrbesens bei einer Straßenreinigungsmaschine. Bei einer solchen Drehzahl stellt sich ein ziemlich ausgewogenes Verhältnis von Borstenverschleiß und Besenwirkung ein.

Ein weiterer Gedanke der Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ausüben des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Vorrichtung, die ein mit mindestens drei Rädern versehenes Fahrwerk aufweist, unterscheidet sich von den bekannten erfindungsgemäß dadurch, daß auf dem Fahrwerk eine Heizeinrichtung und in Fahrtrichtung hinter dieser eine Einrichtung zum Bearbeiten des erwärmten Materials mit mindestens einem rotierenden Stahlbesen angeordnet ist.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist auf dem Fahrwerk eine mit Flüssiggas betriebene Heizeinrichtung mit mehreren Brennern vorgesehen. Eine solche Heizeinrichtung läßt sich mit einem verhältnismäßig geringen Aufwand herstellen und hat gegenüber einer Infrarotheizeinrichtung oder Mikrowellenheizeinrichtung den Vorteil, daß sie sich unter Berücksichtigung der energieverzeugenden Mittel mit einem verhältnismäßig geringen Bauvolumen realisieren läßt. Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen, in die Tiefe gehenden Erwärmung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zumindest ein Teil der Brenner in Fahrtrichtung

809819/0252

- 5 -  
10

hintereinander anzuordnen. Aus dem gleichen Grunde empfiehlt es sich, mindestens zwei nebeneinander angeordnete Reihen von Brennern vorzusehen. Um schließlich die Heizeinrichtung an unterschiedliche Materialzusammensetzungen der Fahrbahnmarkierungen, die einen unterschiedlich großen Wärmeenergiebedarf benötigen, anpassen zu können, ist mit Vorteil zumindest ein Teil der Brenner in ihrer Lage verstellbar ausgebildet. Darüber hinaus kann durch diese Verstellbarkeit der Brenner auch Einfluß auf die Erwärmungstiefe genommen werden.

In einer anderen Ausführungsform ist die Vorrichtung mit einer Infrarotheizung mit mindestens zwei höhenverstellbaren Strahlern versehen. Über die Vor- und Nachteile einer solchen Ausführungsform wird auf das Vorerwähnte verwiesen.

Die in Fahrtrichtung hinter der Heizeinrichtung auf dem Fahrwerk angeordnete Bearbeitungseinrichtung enthält am zweckmäßigsten mindestens einen um eine horizontale oder ungefähr horizontale Achse rotierenden Stahlbesen. Es hat sich gezeigt, daß mit einem solchen Stahlbesen besonders gute Ergebnisse erzielt werden können. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Bearbeitungseinrichtung auch mit mindestens einem um eine vertikale oder ungefähr vertikale Achse rotierenden Stahlbesen ausgerüstet sein, wobei ein derartiger Stahlbesen sowohl anstelle eines um eine horizontale Achse umlaufenden Stahlbesens als auch zusätzlich zu einem solchen vorgesehen werden kann.

- 6 -  
11

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, mindestens einen rotierenden Stahlbesen mit haftelastischen Borsten vorzusehen. Mit einem solchen Stahlbesen kann das erwärmte Markierungsmaterial besonders schnell und tiefgreifend entfernt werden. Wird eine schonendere Behandlung des unter der Markierung befindlichen Straßenbelages gewünscht, so kann dies durch Verwendung mindestens eines rotierenden Stahlbesens mit weichelastischen Borsten geschehen. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform enthält die Bearbeitungseinrichtung mindestens einen Stahlbesen mit hartelastischen Borsten und in Fahrtrichtung hinter diesem mindestens einen Stahlbesen mit weichelastischen Borsten. Bei einer solchen Stahlbesenkombination übernimmt der vordere Stahlbesen mit den hartelastischen Borsten eine grobe, in die Tiefe gehende Entfernung des erwärmten Markierungsmaterials, während der hintere Stahlbesen mit den weichelastischen Borsten eine Entfernung kleinerer Markierungsmaterialreste sowie eine Reinigung des bearbeiteten Bereiches vornimmt.

Zur Erzielung eines besonders hohen Wirkungsgrades der Vorrichtung empfiehlt es sich, mindestens einen mit hoher Drehzahl umlaufenden Stahlbesen vorzusehen. Darüber hinaus hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß die Drehzahl des bzw. der Stahlbesen eingestellt werden kann. Dadurch besteht die Möglichkeit einer weitgehenden Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Bearbeitungstiefen und Materialeigenschaften der zu entfernenden Markierungen. Aus Kostengründen erfolgt die Drehzahleinstellung am zweck-

809819/0252

- 7 -  
12

mäßigsten über ein mehrstufig verstellbares Getriebe.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind im rückwärtigen Teil des Fahrwerks Mittel zum Aufsammeln des abgebürsteten Markierungsmaterials vorhanden. Auf diese Weise kann in einem einzigen Arbeitsgang das Markierungsmaterial aus dem Straßenbelag entfernt und der Straßenbelag von dem entfernten Markierungsmaterial gesäubert werden. Dadurch können die Beseitigungskosten pro laufendem Meter Markierung weiter beträchtlich gesenkt werden. Als Mittel zum Aufsammeln des abgebürsteten Materials ist am zweckmäßigsten eine Saug-einrichtung vorgesehen, der das Material durch den bzw. die Stahlbesen zugeführt wird.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, im Bereich des bzw. der Stahlbesen höhenverstellbare Stützräder am Fahrwerk anzuordnen. Auf diese Weise kann eine hinsichtlich der Tiefe besonders gleichmäßige Entfernung des Markierungsmaterials erreicht werden, da während des Betriebs der Einrichtung auftretende Erschütterungen und Vibrationen des Fahrwerks sich nicht bzw. nur in einem vernachlässigbaren Umfang auf den bzw. die Stahlbesen auswirken können.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Fahrwerk mit einem eigenen Motor versehen, der die Fortbewegung der Vorrichtung nicht nur während der Markierungsmaterialentfernung vornimmt, sondern auch zwischen den Einsatzorten.

809819/0252

- 8 -  
13

Die Erfindung sei anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel enthält, näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Seitenansicht der Vorrichtung  
und

Figur 2 eine Aufsicht auf die Vorrichtung  
gemäß Figur 1.

Die Vorrichtung umfaßt ein Fahrwerk 1 mit einem Vorderradpaar 2 und einem lenkbaren Hinterradpaar 3, einem auf das Hinterradpaar 3 wirkenden Dieselmotor 4 sowie einem hinter diesem angeordneten, überdachten Fahrerplatz 5.

Im vorderen Teil des Fahrwerks 1 befindet sich eine Heizeinrichtung 6, die mittels eines hydraulischen Stellzylinders 7 höhenverstellbar ausgeführt ist. Die Heizeinrichtung 6 enthält mehrere, in zwei Reihen hintereinander angeordnete Brenner 8, die über ein Leitungssystem 9 mit einem Flüssiggasbehälter 10 verbunden sind.

In Fahrtrichtung hinter der Heizeinrichtung 6 ist die Einrichtung 11 zum Entfernen des erwärmten Markierungsmaterials angeordnet. Diese enthält einen um eine horizontale Achse 12 mit hoher Drehzahl rotierenden Stahlbesen 13, der über die Zahnräder 14, 15 und 16, die Ketten 17 und 18 sowie ein dazwischen geschaltetes, einstellbares Getriebe 19 vom Motor 4 aus angetrieben ist. Der Stahlbesen 13 ist in einer Halterung 20 gelagert und kann mittels des Hydraulikzylinders 21, der an der Halterung 20 angreift, um die

809819/0252

2650487

- 9 -  
14

Achse 22 verschwenkt werden, wodurch die Abtragungstiefe des Markierungsmaterials eingestellt werden kann.

Hinter der Einrichtung 11 befindet sich eine Saugeinrichtung 23, die mit einem Ansaugrohr 4 in den Bereich des Stahlbesens 13 ragt und ein nach hinten gerichtetes Auswurfrohr 25 besitzt, durch das das angesaugte Material in einen Behälter 26 befördert wird, der abnehmbar im rückwärtigen Teil des Fahrwerks angeordnet ist.

809819/0252



15.  
Leerseite

2650487

Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

26 50 487  
E 01 C 23/08  
4. November 1976  
11. Mai 1978

- 17 -

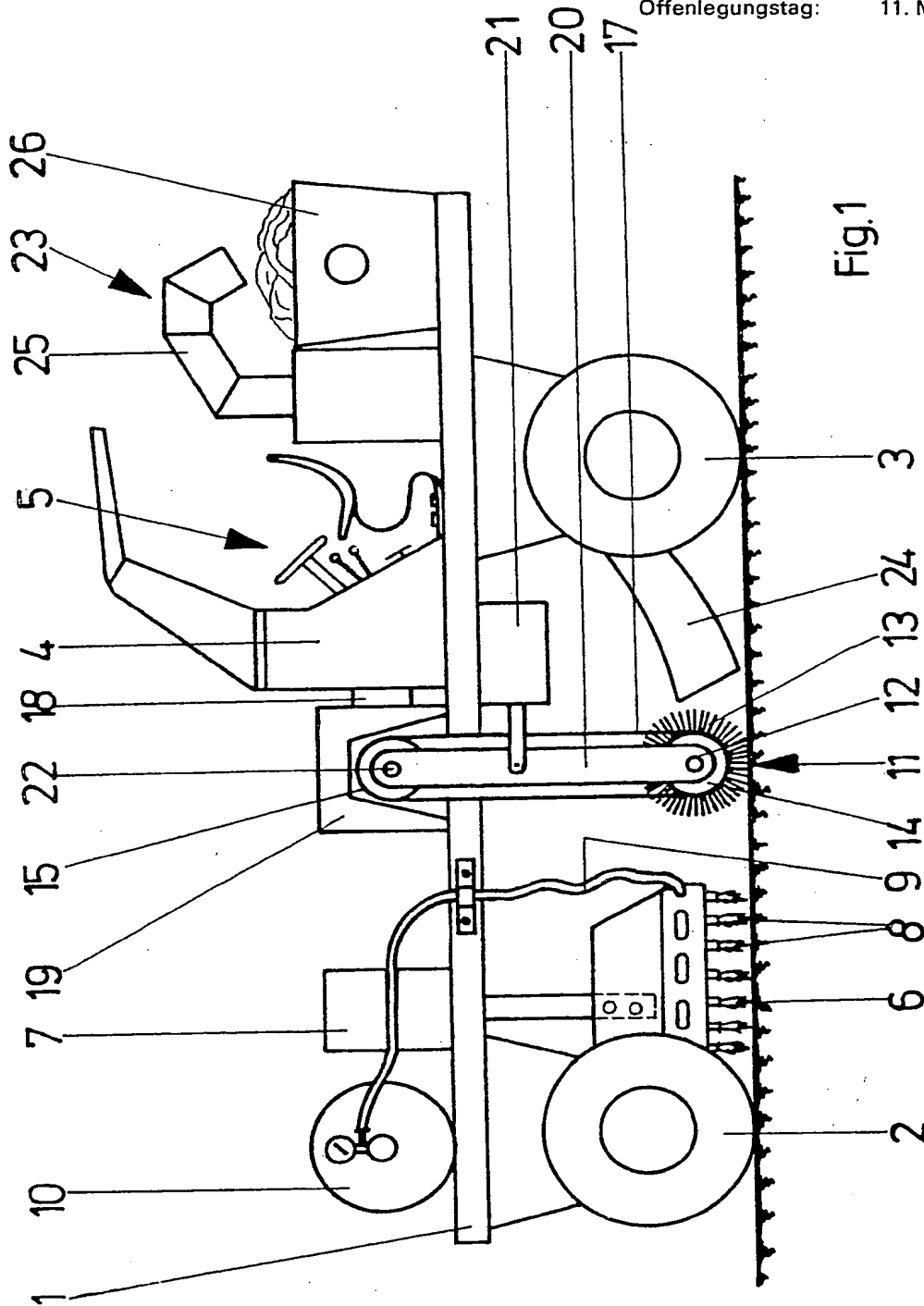


Fig.1

809819/0252

